

การพยาบาลผู้ป่วยภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันที่ใช้เครื่องพองการทำงานของหัวใจและปอด ECMO

ธนรัตน์ พรศิริรัตน์*, พศ.นพ.สุรัตน์ กองอยู่**

*พยาบาลประจำการ ไอ.ซี.ยู อายุรศาสตร์, **อาจารย์ สาขาวิชาเวชบำบัดวิกฤต, ภาควิชาอายุรศาสตร์, คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, มหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์, กรุงเทพมหานคร 10700.

บทนำ

การดูแลผู้ป่วยวิกฤตพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ที่ทันสมัยและซับซ้อนเพื่อเพิ่มประสิทธิผลในการรักษาโรคต่าง ๆ เช่นการนำเครื่องพองการทำงานของหัวใจและปอด (Extracorporeal Membrane Oxygenation; ECMO) มาใช้ทดแทนการทำงานของปอดในผู้ป่วยภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันซึ่งผู้ป่วยกลุ่มนี้อยู่ในภาวะวิกฤตทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม ต้องการการดูแลรักษาที่ซับซ้อน ประกอบด้วยทีมสหสาขาวิชาชีพที่มีความเชี่ยวชาญในการดูแลอย่างต่อเนื่องร่วมกับการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการรักษา

การนำ ECMO มาใช้ในผู้ป่วยอายุรกรรมยังไม่แพร่หลาย พยาบาลควรปรับตัว มีการเรียนรู้เพิ่มเติมให้เข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับการทำงานของเครื่อง การดูแลระบบวงจร และภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดจากการใช้งาน เพื่อให้สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงาน ส่งผลลัพท์ทางการพยาบาลที่ดี ได้ผลคุ้มค่าต่อการสูญเสียทรัพยากรสุขภาพ

ภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน¹⁻³

Acute respiratory distress syndrome (ARDS)

มีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 40 ใช้ทรัพยากรคนและเครื่องมือในการรักษาเป็นจำนวนมาก อุบัติการณ์เกิด ARDS ในสหรัฐอเมริกา ประมาณ 86 ราย ต่อ 100,000 ประชากร ต่อปี มีอายุเป็นต้นตอพยาธิวิทยาการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอายุที่เพิ่มขึ้น 10 ปี จะมี odd ratio ของการเสียชีวิตเท่ากับ 1.27 ($p = .006$) และมีผู้เสียชีวิตประมาณ 74,000 ประชากรต่อปีในสหรัฐอเมริกา ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วย ECMO มีค่าใช้จ่ายในการรักษาสูงถึง 73,122 ดอลลาร์สหรัฐต่อราย และต้องใช้เวลาในการรักษาตัวในโรงพยาบาลเฉลี่ย 51.5 วัน

พยาธิสรีรวิทยาของภาวะ ARDS^{1,4,5}

ภาวะ ARDS เกิดจากเนื้อปอดถูกทำลายทั้งโดยตรงเช่น pneumonia การจมน้ำ หรือโดยทางอ้อมเช่น การติดเชื้อ severe trauma ทำให้เกิดการอักเสบอย่างรุนแรงมีการหลั่งสาร inflammatory cytokines เช่น TNF-alpha, IL-1 beta, IL-8 ซึ่งมีฤทธิ์ทำลายผนังหลอดเลือดฝอยปอด (pulmonary capillary endothelium) และถุงลม (alveoli) ทำให้สารน้ำรั่วซึมจากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ช่องว่างในเนื้อเยื่อชั้น interstitium และถุงลม เกิดภาวะปอดบวมน้ำ ส่งผลให้ surfactant ถูกเจือจางและเสื่อมสมรรถภาพ เกิดถุงลมแฟบ ความยืดหยุ่นของปอด (compliance) ลดลง ความจุอากาศคงค้าง (functional

residual capacity; FRC) ลดลง เกิดภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันตามมา

การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอดในผู้ป่วย ARDS พบว่าเนื้อปอดมีลักษณะต่างกัน แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1) ปอดที่ไม่ถูกทำลาย อยู่บริเวณ nondependent อยู่ด้านบนเมื่อผู้ป่วยนอนหงาย มีการทำงานเป็นปกติ ส่วนที่ 2) ปอดที่มีถุงลมแฟบแต่สามารถทำให้ขยายตัวได้ (recruitable) ถ้าใช้แรงดันที่เหมาะสม และส่วนที่ 3) ปอดที่ภายในถุงลมถูกบรรจุด้วยเซลล์และสารต่าง ๆ (consolidated lung) อยู่ด้านล่างเมื่อผู้ป่วยนอนหงาย ทำให้สูญเสียการแลกเปลี่ยนก๊าซจากพยาธิสรีรวิทยาดังกล่าว ทำให้ผู้ป่วยเกิดภาวะพร่องออกซิเจนอย่างเฉียบพลัน

การรักษาภาวะ ARDS^{1,5,6}

ไม่พบการรักษาจำเพาะ หลักการรักษาที่สำคัญมีดังนี้

1. รักษาสาเหตุของ ARDS อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

2. รักษาเพื่อประคับประคองการแลกเปลี่ยนก๊าซ

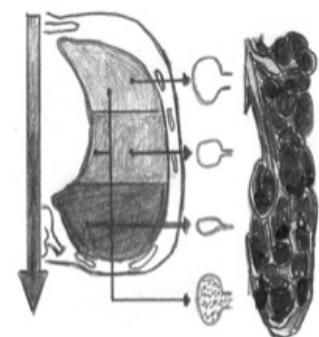
2.1 การตั้งเครื่องช่วยหายใจที่เหมาะสมกับพยาธิสภาพ อาศัยหลัก lung protective ventilation strategy ใช้ปริมาตรอากาศ 6-8 ml/kg ควบคุมให้ plateau pressure ไม่เกิน 30 เซนติเมตรน้ำ เพื่อป้องกันถุงลมที่มีการทำงานปกติยืดขยายจากแรงกระแทกจนชำรุด และ

ใช้ PEEP ช่วยเปิดค้างถุงลมส่วนที่มีพยาธิสภาพไม่ให้ปิดรวมถึงการทำให้ lung recruitment เปิดขยายถุงลมปอดส่วนที่แฟบ

2.2 การใช้ high frequency oscillation ventilation (HFOV) ใช้ Tidal volume น้อย ๆ ด้วยความถี่ระหว่าง 180-300 ครั้ง/นาที เพื่อลดความตึงตัวของถุงลม รักษาระดับความดันให้คงที่ทั้งช่วงหายใจเข้าและออก ทำให้ค่าความดันถุงลมเฉลี่ย (mean alveolar pressure) สูง ช่วยเปิดถุงลมไม่ให้ปิดแฟบในช่วงสิ้นสุดการหายใจออก

2.3 การนอนคว่ำ (prone position) เพื่อลดการถูกกดทับของปอดจากหัวใจและอวัยวะในช่องท้อง เพิ่มการระบายอากาศ การระบายเสมหะ ลดความดันในช่องปอดที่เกิดจากแรงโน้มถ่วง (gravitational pleural pressure gradient) โดยมีความยืดหยุ่นของถุงลมที่อยู่ด้านหน้า (ventral) กับด้านหลัง (dorsal) ใกล้เคียงกัน ลด overdistension และ atelectrauma ช่วยแก้ไข ventilation-perfusion mismatch

3. การรักษาทางยา เช่น การใช้ยาต้านการอักเสบ corticosteroid, N-acetyl cysteine (antioxidant) หรือการใช้ก๊าซเพื่อขยายหลอดเลือด (Inhaled vasodilator) ก๊าซจะกระจายไปสู่เส้นเลือดบริเวณถุงลมที่มีการระบายอากาศดีกว่า ลด ventilation/perfusion mismatch แก้ไขภาวะพร่องออกซิเจน และลด pulmonary hypertension หรือการให้ surfactant เช่น recombinant protein C-based surfactant แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า

ปอดที่มีพยาธิสภาพ	ลักษณะของถุงลม	แรงดันที่ใช้ในการเปิดถุงลม
	ถุงลมปกติ	0-1 เซนติเมตรน้ำ
	ถุงลมแฟบเล็กน้อย	10-20 เซนติเมตรน้ำ
	ถุงลมแฟบปิดตัวสนิท	20-30 เซนติเมตรน้ำ
	ถุงลมที่ถูกบรรจุด้วยสารน้ำจากการอักเสบ	Infinite pressure

รูปที่ 1. แสดงถึงแรงดันที่ใช้ในการเปิดถุงลมที่พบในปอดแต่ละส่วนที่มีภาวะ ARDS

การใช้ยามีผลทำให้ภาวะพร่องออกซิเจนดีขึ้นในช่วงสั้นๆ ไม่มีผลลดอัตราตายและระยะเวลาใช้เครื่องช่วยหายใจ

4.การรักษา แบบ non-pharmacological interventions มี 2 วิธี คือ 1) การใช้ pumpless extracorporeal lung assist (PECLA) ใน mild to moderate ARDS ให้หัวใจของผู้ป่วยทำหน้าที่ปั๊มเลือดเข้าเมมเบรนแบบ low flow เพิ่มการแลกเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ แต่มีผลเพิ่มออกซิเจนน้อย มีราคาแพงไม่นิยมใช้ 2) การใช้เครื่องพองการทำงานของหัวใจและปอด (Extra corporeal Membrane Oxygenation; ECMO) เพื่อแลกเปลี่ยนก๊าซในผู้ป่วยที่มี severe ARDS แบบ high flow ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะ ECMO เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการรักษาสูง มักพิจารณาใช้ในผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง

หลักการทำงานของ ECMO ในผู้ป่วย ARDS^{5,8}

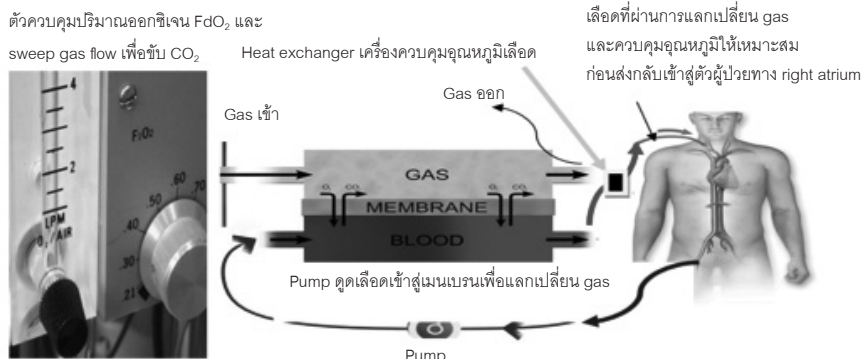
ECMO ใช้วงจรหมุนเวียนนอกร่างกาย (extra-corporeal circuit) เพื่อเติมออกซิเจนเข้าสู่เลือดดำและนำคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเลือดดำ โดยใส่สายสวนหลอดเลือด access canula ในหลอดเลือดดำใหญ่บริเวณ inferior venacava ต่ำกว่า right atrium junction ประมาณ 5-10 เซนติเมตร และใช้ pump ดูดเลือดเข้าสู่วงจรและดันเลือดไปยังเครื่องเติมออกซิเจน (Oxygenator) โดยมีผนังเยื่อหุ้ม (membrane) กั้นระหว่างเลือดและก๊าซในอัตราส่วนเลือดต่อก๊าซเท่ากับ 1:1 อาศัยหลักการแพร่ในการแลกเปลี่ยน และมีปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการ

แลกเปลี่ยนก๊าซได้แก่ 1) อัตราการไหลของเลือดในวงจร (Extracorporeal blood flow rate) ขึ้นกับระบบที่ประกอบด้วย Pump ชนิดเครื่องปั๊มเลือดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (centrifugal pump speed) ตั้งอยู่ในช่วง 50-100 ml/kg/min 2) ปริมาณสารน้ำในหลอดเลือดของผู้ป่วย 3) ขนาดของเส้นเลือดของผู้ป่วย 4) ขนาดของสายสวนที่เลือกใช้ 5) การปรับเพิ่มปริมาณออกซิเจนในเลือด โดย Fraction of delivered oxygen in the sweep gas (FdO_2) ซึ่งควบคุมโดย gas blender 6) การระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเลือด โดย Sweep-gas flow rate ควบคุมโดย flow meter เลือดที่ได้รับการแลกเปลี่ยนให้เป็นเลือดแดงถูกควบคุมอุณหภูมิด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Heat exchanger) ให้อุณหภูมิเหมาะสมก่อนส่งกลับเข้าสู่ผู้ป่วยทางหลอดเลือดดำใหญ่ return canula เข้าสู่ right atrium ให้ปอดที่มีพยาธิสภาพฟื้นตัว ใช้ในผู้ป่วย ARDS ที่มีระดับความดันโลหิตปกติ แต่ไม่สามารถเพิ่มระดับออกซิเจนในเลือดให้เพียงพอด้วยการช่วยหายใจโดยใช้เครื่องช่วยหายใจปกติ

ข้อบ่งชี้ในการทำ ECMO ในกลุ่ม ARDS⁷

จากสมาคม extracorporeal support organization (ELSO) กำหนดข้อบ่งชี้ดังนี้

1. ผู้ป่วยที่มีออกซิเจนในเลือดดำที่ไม่สามารถปรับระดับการแลกเปลี่ยนของออกซิเจนได้โดยใช้เครื่องช่วยหายใจปกติ ยึดหลัก



รูปที่ 2. แสดงวงจรการทำงานของเครื่องพองการทำงานของหัวใจและปอด

ที่มอดัดแปลงจาก <http://columbiasurgery.org/conditions-and-treatments/ecmo-respiratory> สืบค้นวันที่ 5 ก.ย.58

ตารางที่ 3. อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนระหว่างทำ ECMO

ภาวะแทรกซ้อนที่พบ	อัตราการเกิด (ร้อยละ)
ภาวะเลือดออก	
-จากสายสวนหลอดเลือด	16.9
-เลือดออกในระบบทางเดินอาหาร	5.8
-เลือดออกจากแผลผ่าตัด	13.6
-เลือดออกแดงแตก	2.4
-Disseminated intravascular coagulation	1.9
-Pulmonary hemorrhage	5.4
ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาท	
-เลือดออกในสมอง	5.5
ภาวะแทรกซ้อนจากระบบวงจรของเครื่อง	
-Oxygenator failure	17.1
-Pump malfunction	2.4
-มีอากาศในระบบวงจร	1.6

1.1 พิจารณาทำเมื่อ $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150 \text{ mmHg}$ ขณะได้ $\text{FiO}_2 > 0.9$ ที่มีอัตราตาย > ร้อยละ 50 และ/หรือ มี murray score 2-3

1.2 ข้อบ่งชี้ในการทำเมื่อ $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 80 \text{ mmHg}$ ขณะได้ $\text{FiO}_2 > 0.9$ ที่มีอัตรา > ร้อยละ 80 และ/หรือ murray score 3-4

2. มีภาวะคาร์บอนไดออกไซด์คั่ง ($\text{PaCO}_2 > 80 \text{ mmHg}$) หรือไม่สามารถระบายอากาศด้วย plateau pressure ≤ 30 เซนติเมตรน้ำ โดยใช้เครื่องช่วยหายใจตามมาตรฐาน

ข้อห้ามในการทำ ECMO ในกลุ่ม ARDS⁷

ไม่มีข้อห้ามเด็ดขาด แพทย์ผู้รักษาจะพิจารณา ร่วมกับครอบครัวผู้ป่วย จากผลดีผลเสียที่ได้รับเป็นหลัก เช่น ไม่ทำในผู้ป่วยที่โรคประจำตัวมีผลต่อคุณภาพชีวิต เช่น มะเร็งในระยะสุดท้ายหรือมีโอกาเสี่ยงที่จะเกิดภาวะเลือดออกจากการได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือดและไม่สามารถใช้ชีวิตได้ตามปกติหลังจากอาการเจ็บป่วย

ภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาด้วย ECMO⁸

การรักษาด้วย ECMO ในผู้ป่วย ARDS มีโอกาส

เกิดภาวะแทรกซ้อน ในระหว่างการทำ จากการรวบรวมภาวะแทรกซ้อนโดย ELSO ในปี ค.ศ. 2009 พบอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อน ตามตารางที่ 3

การดูแลผู้ป่วยในขณะที่ทำ ECMO⁵⁻⁷

ECMO ใช้รักษาผู้ป่วยวิกฤต มีการทำหัตถการ รุกล้ำ มีภาวะแทรกซ้อนมาก พยาบาลผู้ปฏิบัติงานซึ่งดูแลผู้ป่วยตลอด 24 ชั่วโมง ควรมีการติดตามประเมินผู้ป่วยอย่างเป็นระบบตั้งแต่ศีรษะจรดปลายเท้า อย่างน้อยวันละ 3 ครั้ง เพื่อให้ระบบวงจรทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาดังนี้

1. การประเมินทางระบบประสาทและการได้รับ ยานอนหลับ (Head and sedation) ผู้ป่วยมักได้ยาคลายกล้ามเนื้อ และยานอนหลับ เพื่อลดการเผาผลาญและการใช้ออกซิเจนของร่างกาย ลดการเคลื่อนไหวของสายสวน โดยให้ในขนาดต่ำสุด ควรมีการติดตามสัญญาณชีพและบันทึกปฏิกิริยาตอบสนองของรูม่านตา ทุก 1 ชั่วโมงหรือตามความเหมาะสมเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากเลือดออกในสมอง

2. ผู้ป่วยที่ทำ ECMO สามารถปรับลด TV เหลือ 3-5 ml/kg และหลีกเลี่ยงการสูญเสีย PEEP เช่น ใช้ closed

suction ควรมีการสังเกตและบันทึกค่าที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของปอด เช่นในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจแบบควบคุมความดัน หากปริมาตรอากาศที่ได้เพิ่มขึ้น แสดงว่าปอดเริ่มมีการฟื้นตัว มีการขยายตัวดีขึ้น

3. ติดตามสัญญาณชีพปริมาณสารน้ำในหลอดเลือดให้เพียงพอ โดยมี CVP ประมาณ 5-10 mmHg ค่าความดันโลหิตเฉลี่ยมากกว่า 65 mmHg มี mixed venous blood saturation มากกว่าร้อยละ 75 พิจารณาให้ยาขับปัสสาวะเพื่อลดภาวะแทรกซ้อนของการบวมน้ำ เมื่อผู้ป่วยมีสัญญาณชีพคงที่ ภายใน 12 ชั่วโมง

4. ป้องกันการติดเชื้อ โดยให้การพยาบาลด้วยหลัก aseptic technique

5. The Abdomen and Nutrition สังเกตภาวะเลือดออกในระบบทางเดินอาหาร วัด intra abdominal pressure เพื่อติดตาม abdominal compartment syndrome หลีกเลี่ยงอาการท้องเดินจากการให้อาหารที่มีความเข้มข้นสูง เพื่อป้องกันการติดเชื้อบริเวณสายสวนหลอดเลือดดำใหญ่ที่ขาหนีบ อาจให้สารอาหารทางหลอดเลือดดำทดแทน

6. ประเมินการทำงานของตับและไต ผู้ป่วยอาจต้องทำ Continuous renal replacement therapy ร่วมด้วย

7. Bleeding management and Transfusion target ควรมีการจองเลือดเพื่อไว้ในกรณีฉุกเฉิน เนื่องจากการเสียเลือดจากการส่งตรวจประมาณ 70-100 มิลลิลิตร ต่อวัน

8. การตรวจสอบการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาส่วนปลาย โดยการวัดขนาดน้อง

9. มีการประสานงานและทำงานร่วมกับทีมสหสาขา เพื่อแก้ไขเมื่อเกิดปัญหาในระบบวงจรอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

บทบาทของพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่อง ECMO⁵⁻⁷

ผู้ป่วย ARDS มีอาการไม่คงที่ มีโอกาสเสียชีวิตอย่างกะทันหัน การรักษาต้องใช้ระยะเวลานานเพื่อให้ผ่านพ้นภาวะวิกฤต มีความบกพร่องในการดูแลตนเอง

อย่างสมบูรณ์ ต้องการความช่วยเหลือจากระบบการพยาบาลที่มีคุณภาพ เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยและครอบครัวสามารถเผชิญกับภาวะเครียดที่คุกคามชีวิตและรอดชีวิตได้โดยไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตราย การพยาบาลที่ได้รับต้องมีความครอบคลุมทั้งด้านร่างกายและจิตใจ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้านหลักดังนี้

ด้านที่ 1 การดูแลผู้ป่วย ARDS ในระยะวิกฤตทั่วไป

เน้นการรักษาโรคและแก้ไขภาวะวิกฤตอย่างรวดเร็ว ปราศจากภาวะแทรกซ้อนที่สามารถป้องกันได้ โดยให้การดูแลทั้งด้านร่างกายจิตใจและเศรษฐกิจ เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการรักษามีราคาสูง และมักเบิกไม่ได้หรือเบิกได้เพียงบางส่วนจากสิทธิการรักษา

ด้านที่ 2 การดูแลระบบวงจรเครื่อง ECMO และการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา

เครื่อง ECMO มีตัววัดแรงดันทั้งจากสายสวนหลอดเลือดด้านขาออกจากตัวผู้ป่วย ก่อนเข้าตัวกรอง และหลังออกจากตัวกรอง การเปลี่ยนแปลงของแรงดันในจุดต่าง ๆ เป็นข้อบ่งชี้เบื้องต้นว่าอาจเกิดปัญหา และมีการเคลือบสายสวนหลอดเลือดและระบบวงจรด้วย Heparin coating หรือ โพลีเมอร์ เพื่อลดปฏิกิริยาการสัมผัสระหว่างเลือดและพื้นผิว ลดการอุดตัน และช่วยให้ระบบวงจรใช้งานได้นานประมาณ 30 วัน หากตัวกรองยังไม่เสื่อมประสิทธิภาพ ในผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกผิดปกติอาจไม่จำเป็นต้องใช้เฮพาริน โดยใช้ blood flow สูงเพื่อลดการอุดตัน ปัญหาที่พบบ่อยในขณะที่ทำ ECMO และวิธีการแก้ไข ตามตารางที่ 4

การหย่าและการยกเลิกการทำ ECMO ในกลุ่ม ARDS⁷

การหยุดใช้ ECMO เมื่อมีข้อบ่งชี้ว่าปอดสามารถทำงานได้ตามปกติ ตรวจสอบจากภาพรังสีทรวงอก การหย่า ECMO โดยปรับลด sweep gas flow และ FdO₂ ติดตามค่า Arterial blood gas หากการแลกเปลี่ยนก๊าซมีค่าปกติในขณะลดการช่วยเหลือ บ่งชี้ว่าปอดมีการฟื้นฟู หาก ABG เป็นปกติอย่างน้อย 1 ชั่วโมง สามารถถอดสายสวนออกได้ โดยยุติการให้เฮพารินก่อนถอดสายสวน

ตารางที่ 4. แสดงถึงปัญหาที่พบบ่อยในระบบวงจรและวิธีการแก้ไข⁵⁻⁶

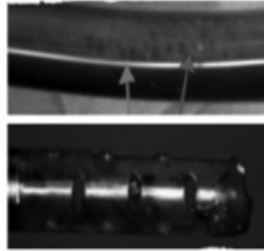
ปัญหา	สาเหตุ	การตรวจสอบและแก้ไข
ภาวะพร่องออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์คั่งไม่ดีขึ้น	จากผู้ป่วย: อัตราการไหลของเลือดลดลง Cardiac output เพิ่มขึ้น Recirculation มีอัตราการเผาผลาญเพิ่มขึ้น	BFR หรือ CO ลดลง; ปรับ เพิ่ม speed MAP สูงขึ้น; ปรับเพิ่ม FdO ₂ ตรวจสอบตำแหน่งสายสวน, CXR ส่งเพาะเชื้อและแก้ไขภาวะติดเชื้อ
	จากวงจร: มีการปรับลด FdO ₂ มีการปรับลด sweep gas flow Membrane oxygenatorอุดตัน มีการรั่วของระบบก๊าซ	ปรับเพิ่ม FdO ₂ ปรับเพิ่ม sweep gas flow เปลี่ยน membrane oxygenator ใหม่ ตรวจสอบระบบก๊าซที่ต่อเข้ากับเครื่อง
Low flow	จากผู้ป่วย: Hypovolemia ไอ ขยับแขนขา	CVP ต่ำ BP drop มีการกระตุกของสายสวน; ให้สารน้ำทดแทน ผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหว; ให้ยานอนหลับ
	จากวงจร: สายสวน หัก พังอ ดึงรั้ง มีการอุดตันในระบบวงจร	ดูแลยึดตึงสายสวน ประมาณ 4 นิ้ว ตลอด ความยาวของขาเพื่อป้องกันการหักพังอ เปลี่ยนระบบวงจรใหม่
Air embolism	ไม่สามารถดูดเลือดออกจากตัวผู้ป่วยได้ เช่น สายสวนเลื่อนหลุดจากตำแหน่ง มีรอยรั่ว หรือข้อต่อในระบบวงจรหลวม	ตรวจสอบตำแหน่งและอากาศในระบบวงจร alarm bubble air detector ; ดูดอากาศออกจากเครื่องกำเนิดออกซิเจน ตรวจสอบข้อต่อ ให้แน่น หากพบอากาศในสายสวนหลอดเลือด ด้านก่อนเข้าตัวผู้ป่วย clamp สายสวน หลอดเลือดทั้ง 2 ด้าน ป้องกันอากาศเข้าสู่ตัว ผู้ป่วย พร้อมทั้งปรับเพิ่มการช่วยเหลือจาก เครื่องช่วยหายใจและติดต่อประสานงานเพื่อ ขอความช่วยเหลือจากทีมสหสาขาวิชาชีพ อย่างรวดเร็ว
4. Hemolysis	จากวงจร: มีแรงดันในระบบวงจรสูงจากการ อุดตัน ตั้ง heat exchanger สูงกว่า 40°C	เปลี่ยน membrane oxygenator ใหม่ ปรับ heat exchanger ให้มีอุณหภูมิ 37°C



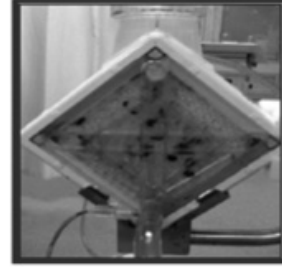
รูปที่ 3. แสดงถึงการทำงานของระบบวงจรและการดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องพยุงการทำงานของหัวใจและปอด



สายสวนหักพับงอ



มีสิ่งแปลกปลอมในสายสวน
อุดตันในสายสวน



มีสิ่งแปลกปลอมอุดตันในตัวกรอง

รูปที่ 4. แสดงถึงปัญหาที่พบบ่อยในขณะทำ ECMO

ที่มา: http://ecmosimulation.com/Use_Manual/index.htm?vv_ecmo_4.htm สืบค้นวันที่ 5 ก.ย.58

ประมาณ 30-60 นาที บางกรณี อาจต้องยกเลิกการทำ ECMO เช่น ในรายที่เกิดภาวะแทรกซ้อน โดยเฉพาะ มีเลือดออกในสมอง หรือระบบวงจรของเครื่องเกิดปัญหา ซึ่งต้องได้รับการแก้ไข เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การรักษาด้วย ECMO ในผู้ป่วย ARDS บางกลุ่ม มีความเสี่ยงสูงต่อการเสียชีวิต ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอายุมาก ค่า pH จาก ABG ก่อนทำน้อยกว่า 7.18 ใช้เครื่องช่วยหายใจก่อนทำเป็นเวลานาน น้ำหนักตัวน้อยสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะหายใจล้มเหลว การเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการทำ ECMO จำนวนเกล็ดเลือดที่ได้รับปริมาณปัสสาวะภายใน 24 ชั่วโมงแรกหลังทำ ECMO มีปริมาณน้อยกว่า 1,432 ml และ ค่าคะแนน APACHE II ก่อนทำสูง⁹⁻¹⁰

สรุป

ปัจจุบันมีการนำ ECMO มาใช้รักษาภาวะ ARDS เพิ่มขึ้น การรักษาควรเปิดโอกาสให้ผู้ป่วยและครอบครัว มีส่วนร่วมในการดูแลรักษา มิใช่มุ่งเน้นแต่การดูแลอุปกรณ์ต่าง ๆ จนลืมไต่ถามถึงความต้องการของผู้ป่วยและครอบครัว ดังนั้นหากพยาบาลวิฤตมีความรู้และความสามารถที่เพียงพอแล้วจะช่วยให้การพยาบาลผู้ป่วยหายใจล้มเหลวเฉียบพลันที่ใช้เครื่อง ECMO แบบองค์รวมได้ รวมทั้งสามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ช่วยชีวิตที่น่าสมัยได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. Carlucci M, Graf N, Simmons JQ, Corbridge SJ. Effective management of ARDS. Nurse Pract 2014; 39:35-40.
2. Rubenfeld GD, Caldwell E, Peabody E, Weaver J, Martin DP, Neff M, et al. Incidence and outcomes of acute lung injury. N Engl J Med 2005;353:1685-93.
3. Mishra V, Svennevig JL, Bugge JF, Andresen S, Mathisen A, Karlens H, et al. Cost of extracorporeal membrane oxygenation: evidence from the Rikshospitalet University Hospital, Oslo, Norway. Eur J Cardiothorac Surg 2010;37:339-42.
4. Wright BJ. Lung-protective Ventilation Strategies and Adjunctive Treatments for the Emergency Medicine Patient with Acute Respiratory Failure. Emerg Med Clin North Am 2014;32:871-87.
5. Sangalli F, Patroniti N, Pesenti A. ECMO-Extracorporeal Life Support in Adults: Springer Milan; 2014.
6. Courtin A, Sanchez L, Sinquet JC, Gaudard P, Eliet J, Barge F, et al. ARDS and ECMO, an update on critical care nursing. Open J Nurs 2012;2:301.
7. ELSO guidelines for ECMO centers. Available from Extracorporeal Life Support Organization web site. Available from: <http://www.elsonet.org/> (Cited 1 August 2015).
8. Tiruvoipati R, Botha J, Peek G. Effectiveness of extracorporeal membrane oxygenation when conventional ventilation fails: valuable option or vague remedy? J Crit Care 2012;27:192-8.
9. Chiu LC, Tsai FC, Hu HC, Chang CH, Hung CY, Lee CS, et al. Survival predictors in acute respiratory distress syndrome with extracorporeal membrane oxygenation. Ann Thorac Surg 2015;99:243-50.
10. Hsiao CC, Chang CH, Fan PC, Ho HT, Jenq CC, Kao KC, et al. Prognosis of patients with acute respiratory distress syndrome on extracorporeal membrane oxygenation: the impact of urine output on mortality. Ann Thorac Surg 2014;97:1939-44.